Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2022

Subject Code: 4330602 **Date: 27-02-2023**

Subject Name: Mechanics of Structures

Time: 02:30 PM TO 05:00 PM **Total Marks: 70**

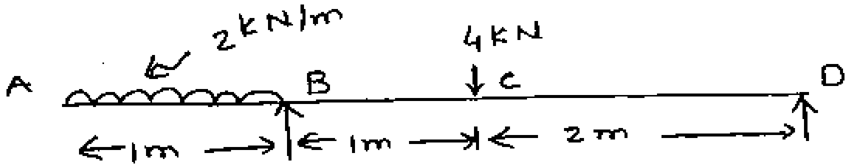
Instructions:

1. **Attempt all questions.**
2. **Make Suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.**
5. **Use of non-programmable scientific calculator is permitted.**
6. **English version is authentic.**

			Marks
Q.1	**(a)**	Define Modular ratio and poisson's ratio. Write maximum possible value of poisson's ratio. મોડ્યુલર રેશિયો અને પોઈસોઈનનો ગુણોત્તર વ્યાખ્યાયિત કરો. પોઈસોનના ગુણોત્તરની મહત્તમ શક્ય કિંમત લખો	**03**
	(b)	Define composite section and derive equation of composite section. સંયુક્ત વિભાગને વ્યાખ્યાયિત કરો અને સંયુક્ત વિભાગનું સૂત્ર મેળવો.	**04**
	(c)	A steel bar 150mmx50mmx50mm is subjected to axial compressive force of 400KN.Ifμ=0.3,E=2x10^5N/mm^2.Find change in dimensions of the bar. 150mmx50mmx50mm ના સ્ટીલના એક સળિયા પર 400KNનું અક્ષીય દાબબળ લાગે છે. જો E=2x105 N/mm2 અને પોઈસન ગુણોતર 0.3 હોય તો સળિયા પરિમાણોમાં થતો ફેરફાર શોધો.	**07**
		OR	
	(c)	A steel rod of 1.4m length and 20mm diameter hangs vertically and it has a collar securely attached at lower end. Find the maximum instantaneous stress, induced when a weight of 230N falls on the collar from a clear height of 138mm.Also find strain energy stored and modulus of resilience. 1.4m લંબાઇ અને 20mm વ્યાસનો સ્ટીલનો સળિયો ઊભી રીતે લટકે છે અને તેના નીચલા છેડે સુરક્ષિત રીતે કોલર જોડાયેલ છે. 138mm ની સ્પષ્ટ ઊંચાઈથી કોલર પર 230N નું વજન પડે ત્યારે તાતક્ષણિક પ્રતિબળ શોધો. વિકાર કાર્ય શક્તિ અને સ્થિતિસ્થાપકતાના મોડ્યુલસ પણ શોધો.	**07**
Q.2	**(a)**	Define point of contra flexure with figure. આકૃત્તિ સાથે પ્રતિનમન બિંદુ ને વ્યાખ્યાયિત કરો.	**03**
	(b)	Define Shear force & bending moment with unit. એકમ સાથે કર્તન બળ અને નમન ધુર્ણ ને વ્યાખ્યાયિત કરો.	**04**
	(c)	A simply supported beam 6m long is carrying a u.d.l of 5kN/m over a length of 3m from the right end.Draw shear force and bending moment diagram for following figure. And locate point of contra flexure wherever require. 6m લાંબો એક સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ જમણા છેડેથી 3m ની લંબાઈ પર 5kN/m નો સમવિતરીત ભાર વહન કરે છે. તો બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનધૂણ આલેખ દોરો.	**07**
		OR	
Q.2	**(a)**	Describe types of load with figure. ભાર ના પ્રકાર આકૃત્તિ સાથે વર્ણવો.	**03**

(b) Illustrate statically in-determinate beam with one example. **04**
સ્ટેટિકલી ઈન-ડીટરમીનેટ બીમ આકૃત્તિ સહીત એક ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

(c) A beam ABCD,4m long is overhanging by 1m and carries load shown in fig.Draw shear force and bending moment diagram for following figure. And locate point of contra flexure wherever require. **07**
નીચે આપેલ આકૃતિ માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનઘૂણ આલેખ દોરો.



Q.3 **(a)** A rectangle beam 60mm wide and 150mm deep in simply supported beam over a span of 6m .If the beam is subjected to central point load of 12kN,find maximum bending stress induced in the beam section. **03**
એક લંબચોરસ બીમ 60 મીમી પહોળો અને 150 મીમી ઊંડો સરળ આધારીત બીમમાં 6m ના ગાળામાં .જો બીમ 12kN ના કેન્દ્રીય બિંદુ લોડને આધિન હોય, તો બીમ વિભાગમાં પ્રેરિત મહત્તમ નમન પ્રતિબળ શોધો

(b) A cantilever beam having cross section 120mmx120mm is 3m long.What UDL should be carry to produce a deflection of 6mm at free end? Also find slope. **04**
એક કેન્ટીલિવર બીમ ની લંબાઈ 3m અને આડછેદ માપ 120mmx120mm છે. જો મુકત છેડે વિચલન 6mm થતું હોય તો,બીમના આખા ગાળા ઉપર કેટલો સમવિતરીત ભાર લગાડી શકાય?મહતમ ઢાળ પણ શોધો

(c) A T section beam having 200x50mm flange and web dimension is subjected to a vertical shear force of 100kN.Calculate the shear stress at important points and draw shear stress distribution diagram. **07**
એક ટી આડછેડવાળા બીમ ની ફ્લેજ અને વેબ ના માપ 200x50mm છે. જો તેના પર 100kN નો કર્તન ભાર લાગતો હોય તો આ બીમ માટે અગત્યના બિંદુઓ પર કર્તન પ્રતિબળ શોધી કર્તન પ્રતિબળ આલેખ દોરો.

OR

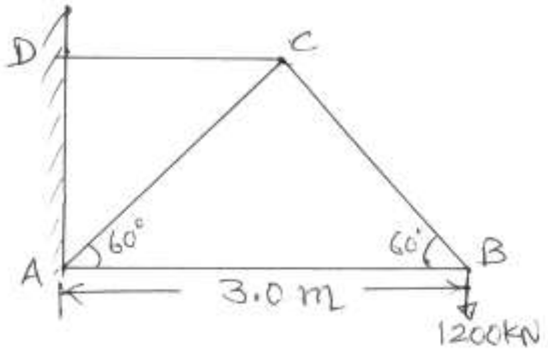
Q.3 **(a)** A beam of triangular cross section having base width of 100mm and height of 150mm is subjected to a shear force of 13.5kN.Find the value of maximum shear stress and sketch the shear stress distribution along the depth of beam. **03**
100mm ની પાયાની પહોળાઈ અને 150mm ની ઊંચાઈ ધરાવતા ત્રિકોણાકાર ક્રોસ સેક્શનનો બીમ 13.5kN ની શીયર ફોર્સને આધીન છે. મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસનું મૂલ્ય શોધો અને બીમની ઊંડાઈ સાથે શીયર સ્ટ્રેસ ડિસ્ટ્રિબ્યુશનનું સ્કેચ કરો.

(b) A wooden beam 140mm wide and 240mm deep has a span of 4m.Determine the load that can be placed at its centre to cause the beam a deflection of 10mm.Take E as 6GPa. **04**
લાકડાના બીમ 140 મીમી પહોળા અને 240 મીમી ઊંડામાં 4 મીમીનો ગાળો હોય છે. બીમને 10 મીમીના વિચલનનું કારણ બને તે માટે તેના કેન્દ્રમાં મુકી શકાય તેવો ભાર નક્કી કરો. E =6GPa લો.

(c) An I section having web 400x12mm flanges 300x20mm is used as a simply supported beam to carry u.d.l of 140kN/m over entire span of 5.0m.Draw shear stress distribution diagram for beam.Take $I_{xx}=6x10^8$ mm^4. **07**
એક સાદી રીતે ટેકવેલ 5.0m લંબાઈના બીમનો આડછેદ I-આડછેદ માં વેબ 400x12mm અને ફ્લેજ 300x20mm છે. જો તેના પર 140kN/m નો સમવિતરીત ભાર લાગતો હોય તો આ બીમ માટે અગત્યના બિંદુઓ પર કર્તન પ્રતિબળ શોધી કર્તન પ્રતિબળ આલેખ દોરો.

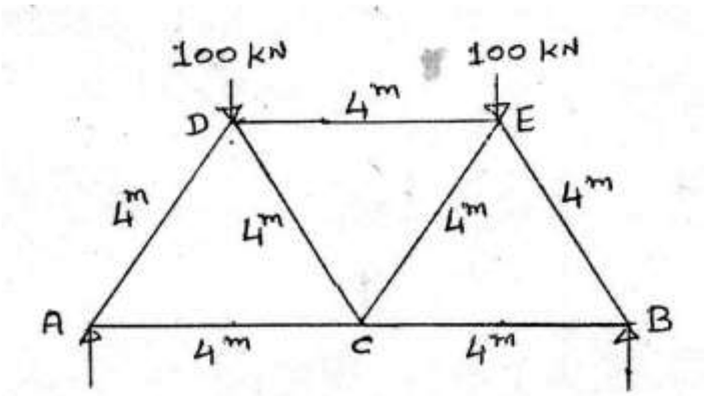
Q.4 **(a)** Distinguish between beam and truss. **03**
પાટડો અને કૈંચી વચ્ચેનો તફાવત આપો.

	(b)	A cantilever beam of 1.75m span is subjected to an UDL of 75kN/m over entire span and a point load of 50kN at free end.Find slope and deflection at free end.Take $I=6x10^8mm^2$. (04) એક કેન્ટીલિવર બીમ ની લંબાઈ 1.75m છે. આ બીમ પર 75kN/m નો સમવિતરીત ભાર અને મુક્ત છેડા પર 50kN બિંદુ ભાર લાગે છે. બીમના મુક્ત છેડા ઉપર ઉદ્‌ભવતું ડિફ્લેકશન શોધો. I=6x108mm2 લો.	**04**
	(c)	Find out forces in each member for the truss as shown in figure by method of joint. આકૃત્તિ માં દર્શાવેલ કૈંચી ના બધાજ મેમ્બરો માટે ઉત્પન્ન થતા બળો સાંધાની રીતથી શોધો.	**07**



OR

Q.4	**(a)**	Define truss, frame and beam. વ્યાખ્યા આપો: કૈંચી,ફ્રેમ અને પાટડો.	**03**
	(b)	A cantilever beam 120mm wide and 150mm deep is 1.8m long. Determine the slope and deflection at the free end of the beam, when it carries a point load of 20kN at its free end. Take E=200GPa. કેન્ટીલીવર બીમ 120 મીમી પહોળો અને 150 મીમી ઊંડો 1.8મી લાંબો છે. બીમના મુક્ત છેડે ઢાળ અને વિચલન શોધો. જ્યારે તે તેના મુક્ત છેડે 20kN નો પોઈન્ટ લોડ વહન કરે છે. E=200GPa લો	**04**
	(c)	Find out forces in each member for the truss as shown in figure by method of joint. આકૃત્તિ માં દર્શાવેલ કૈંચી ના બધાજ મેમ્બરો માટે ઉત્પન્ન થતા બળો સાંધાની રીતથી શોધો.	**07**



Q.5	**(a)**	Define crippling load and write equation of crippling load for Euler’s formula. ક્રીપલીગ ભાર વ્યાખ્યાયિત કરો અને યુલરના સૂત્ર માટે ક્રીપલીગ ભાર ભારનું સમીકરણ લખો.	**03**
	(b)	A hollow alloy tube 4m long with external and internal diameter s of 40mm and 25mm respectively was found to extend 4.8mm under a tensile load of 60kN.Find the buckling load for the tube with both ends pinned. Also find the safe load on the tube, taking a F.O.S as 5. 4 મીમી લાંબી હોલો એલોય ટ્યુબ 60kN ના ટેન્સાઈલ લોડ હેઠળ 4.8 મીમી સુધી લંબાવવામાં આવી હતી જેમાં અનુક્રમે 40 મીમી અને 25 મીમીના બાહ્ય અને આંતરિક વ્યાસ છે. બંને છેડા પિન કરેલા ટ્યુબ માટે બકલિંગ લોડ શોધો. F.O.S 5 લઈને ટ્યુબ પર સલામત ભાર પણ શોધો.	**04**

(c) Find moment of inertia of an ISA 90x90x6mm. **07**
એંગલ સેક્શન ISA 90x90x6mm માટે જડત્વધૂણ શોધો.

OR

Q.5 **(a)** Differentiate between Strut and column.. **03**
સ્ટ્રટ અને કૉલમ વચ્ચેનો તફાવત કરો.

(b) Find the Euler's crippling load for a hollow cylindrical steel column of 38mm external diameter and 2.5mm thick.Take length of the column as 2.3m and hinged at its both ends.Take E=205GPa.Also calculate crippling load by Rankine's formula using constants as 335MPa and 1/7500. **04**
38mm બાહ્ય વ્યાસ અને 2.5mm જાડા હોલો સિલિન્ડ્રિકલ સ્ટીલ કૉલમ માટે યુલરનો ક્રીપ્લીંગ લોડ શોધો. કૉલમની લંબાઈ2.3mતરીકે લો અને તેના બંને છેડા પર હિન્જ્ડ કરો. E=205GPa લો. રેનકીન ફોર્મ્યુલા અને અચળાક નો 335MPa અને 1/7500 ઉપયોગ કરીને ક્રિપ્લિંગ લોડની ગણતરી પણ કરો.

(c) A rectangular has width 400mm and depth 800mm.There are two holes each of 200mm diameter on y-y axis, one at 200mm and other at 600mm depth from top edge of rectangle. Calculate M.I on x-x and y-y axis. **07**
એક લંબચોરસ આડછેદ ની પહોળાઈ 400mm અને ઊંડાઈ 800mm છે. સેક્શનની y-y અક્ષ પર 200mm વ્યાસના દરેક બે વર્તુળાકાર છિદ્રો સેક્શનની ઉપલી ધારથી 200mm અને 600mm ની ઊંડાઈ એ પાડેલા છે. સેક્શન ની. x-x અને y-y અક્ષ પર M.I ની ગણતરી કરો.